

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 11 月 21 日 (21.11.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/093269 A1

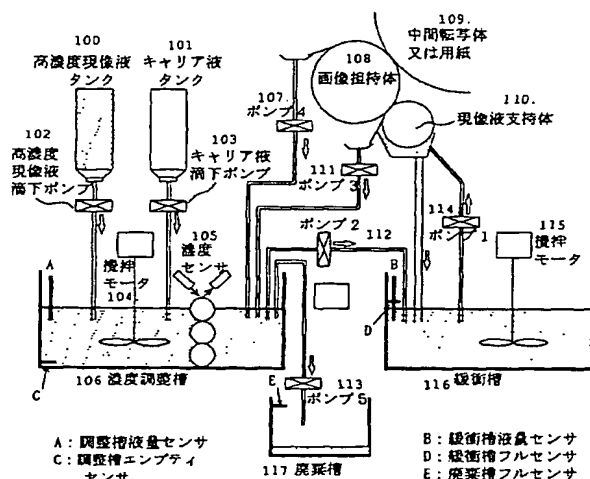
- (51) 国際特許分類⁷: G03G 15/10
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/03144
- (22) 国際出願日: 2002 年 3 月 29 日 (29.03.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-141143 2001 年 5 月 11 日 (11.05.2001) JP
特願2001-369862 2001 年 12 月 4 日 (04.12.2001) JP
特願2001-373762 2001 年 12 月 7 日 (07.12.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ピーエフユー (PFU LIMITED) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 Ishikawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市田 元

治 (ICHIDA, Motoharu) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 守口 智 (MORIGUCHI, Satoshi) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 上杉 茂紀 (UESUGI, Shigeki) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 川本 義朗 (KAWAMOTO, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 竹田 靖一 (TAKEDA, Seiichi) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 吉田 公相 (YOSHIDA, Tadasuke) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 藤本 慶明 (FUJIMOTO, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 杜 基雲 (DU, Jiyun) [CN/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフ

[続葉有]

(54) Title: TONER RECYCLE CONTROL SYSTEM FOR ELECTROPHOTOGRAPHING DEVICE USING VISCOUS LIQUID DEVELOPING SOLUTION

(54) 発明の名称: 高粘性の液体現像液を用いた電子写真装置のトナーリサイクル制御方式



- 100...HIGH DENSITY DEVELOPING SOLUTION TANK
101...CARRIER LIQUID TANK
102...HIGH DENSITY DEVELOPING SOLUTION DRIPPING PUMP
103...CARRIER LIQUID DRIPPING PUMP
104...STIRRING MOTOR
105...DENSITY SENSOR
106...DENSITY REGULATING TANK
107...PUMP 4
108...IMAGE CARRIER
109...INTERMEDIATE TRANSFER BODY OR SHEET
110...DEVELOPING SOLUTION SUPPORT BODY
111...PUMP 3
112...PUMP 2
113...PUMP 5
114...PUMP 1
115...STIRRING MOTOR
116...BUFFER TANK
117...WASTE TANK
A...REGULATING TANK LIQUID LEVEL SENSOR
B...BUFFER TANK LIQUID LEVEL SENSOR
C...REGULATING TANK EMPTY SENSOR
D...BUFFER TANK FULL SENSOR
E...WASTE TANK FULL SENSOR

(57) Abstract: A toner recycle control system capable of stably feeding a liquid developing solution with proper density to a liquid developing device using viscous liquid developing solution and feeding, after re-regulating to a proper density, the residual developing solution collected after a development and a transfer, comprising a buffer tank receiving and storing the liquid developing solution with a density regulated in a density regulating tank in addition to the density regulating tank for regulating the density of the developing solution by storing therein the collected developing solution and feeding therein condensed developing solution

[続葉有]



ユー内 Ishikawa (JP). 本江 雅信 (HONGO, Masanobu) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 岸本 靖彦 (KISHIMOTO, Yasuhiko) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 寺嶋 一志 (TERASHIMA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 本 悟 (MOTO, Satoru) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 高島 昌尚 (TAKABATAKE, Masanari) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 柴田 英明 (SHIBATA, Hideaki) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 野崎 達夫 (NOZAKI, Tatsuo) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 中島 豊 (NAKASHIMA, Yutaka) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 西川 禎 (NISHIKAWA, Tadashi) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ

9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 稲本 彰彦 (INAMOTO, Akihiko) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP). 宮本 悟司 (MIYAMOTO, Satoshi) [JP/JP]; 〒929-1192 石川県 河北郡宇ノ気町 宇宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社ピーエフユー内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 大川 譲 (OHKAWA, Yuzuru); 〒116-0013 東京都 荒川区 西日暮里 5 丁目 1 1 番 8 号 三共セントラルプラザビル 5 階 開明国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

and carrier solution to re-feed, after collection and density regulation, the residual developing solution for development from a developing solution support body and the residual developing solution for transfer, as a developing solution, to the developing solution support body, wherein the liquid developing solution with a properly regulated density is fed from the buffer tank to the developing solution support body.

(57) 要約:

高粘性の液体现像液を用いる液体现像装置に、適正な現像液濃度の液体现像液を安定に供給すると共に、現像後及び転写後に回収された残現像液を適正な濃度に再調整して供給するトナーリサイクル制御方式を提供する。現像液支持体からの現像残現像液、及び画像担持体からの転写残現像液を回収し、現像液濃度調整を行った後、再び該現像液支持体に現像液として供給するため、回収現像液を貯蔵して濃縮現像液及びキャリア液を供給して現像液濃度調整を行う濃度調整槽に加えて、この濃度調整槽で濃度を調整された液体现像液を搬送し、貯蔵する緩衝槽を備えている。適正濃度に調整された液体现像液が、緩衝槽から現像液支持体に供給される。

明細書

高粘性の液体現像液を用いた電子写真装置のトナーリサイクル制御方式

技術分野

本発明は、現像後及び転写後の残現像液を回収して濃度調整を行った後、再び現像液として供給する電子写真装置のトナーリサイクル制御方式に関する。

背景技術

液体現像の電子写真装置においては、キャリア液中にトナー粒子が分散しているトナー液を現像液として用いる。現像液は予め現像に適した濃度に調整されて現像部に供給されるが、現像を経るとトナー粒子とキャリア液の一部が画像担持体（感光ドラム）に移動し、残りは現像部から回収される。現像部から回収された現像液は、画面の画像部／非画像部の比によって決まる移動トナー粒子（とキャリアの一部）を失ったことで濃度が変化している。すなわちこの時点で回収された現像液は現像に適した状態ではなくこのままでは再利用できない。

この回収した現像液をすべて廃棄することも可能であるが、コストや環境的な観点から回収して再利用するために、装置内で回収した現像液の濃度調整を行った上で再び現像部に供給することが望ましい。

従来の低粘性の液体現像液を用いた電子写真装置は、低い濃度の低粘性液体現像液を画像担持体の潜像部に過剰に供給して、画像を形成していた。そのときの余剰な液体現像液は回収され、再び現像液支持体（現像ローラ）に供給される。この液体現像液の供給回収の循環を繰り返すに従い、液体現像液中の固形成分は消費され、必要画像濃度が得られなくなる。このため濃縮された液体現像液を補充して所定の濃度の液体現像液になるように調整されながら、現像液支持体の方へと送られる。

このように、従来の低粘性液体現像液は、潜像部に過剰に供給しているため、供給される液体現像液の濃度はある程度の許容範囲を有することができる。しかし低粘性液体現像液は揮発性の液体であるため、揮発した液体は装置内で回収し

なくてはならず、装置の規模も大きくなるという問題がある。

一方、不揮発性の高濃度、高粘性の液体现像液を用いた液体现像装置は、必要な画像濃度を得るに適正な量の液体现像液の薄層を現像液支持体上に形成し、画像担持体の潜像部に供給するものであるから、この場合、液体现像液は現像装置内で循環され、揮発する液体もないので大規模な液体回収装置を必要としない。

第11図は、従来技術に基づき、使用後の現像液（液体トナー）を回収して、濃度を測定し、濃度を調整し、再利用するためのトナーリサイクルシステム構成を示す図である（特開2001-305867号公報参照）。現像液溜まりには、現像ローラから回収された現像液に限らず、感光ドラム、或いは中間転写体上から回収されたキャリア液、或いはプリウエット液等も集められる。ここでは、濃度測定装置により測定された濃度に基づき、濃度制御装置を介して、キャリア液、或いは高濃度現像液、もしくはその両方を補充して、現像液溜まり内の現像液の濃度を所定値に調整する。所定濃度に調整された現像液は、通常のように、アプリケーションローラ及び現像ローラを介して感光ドラムに供給される。

このような液体现像装置のトナーリサイクルシステムにより、現像ローラ上に適正な濃度の、適正な量の液体现像液の薄層を形成することができるが、液体现像液が、不揮発性の高粘性の性質を有することを考慮すれば、現像ローラ上には、より一層安定した濃度の液体现像液を、迅速に生成して供給することが求められる。

また、従来の低粘性液体现像液の場合、現像液に要求される固形分比率も比較的小さいため、ポンプでの搬送も容易で搬送経路中に流量計などを配置して流量を管理することが可能であり、また、濃度管理に関しても例えばスリット部に液体を通過させて光の透過濃度等で管理するといった容易で効率のよい方式を取ることができる。これに対して、高粘性液体现像液は、電源未投入時等にパイプ中で長時間放置された場合にトナー粒子の固着が発生するなどのため、流量計の設置が困難であったり、また濃度管理にも別種の工夫が必要となったりする。

高濃度液体现像液の場合、光学センサにより現像液濃度を検出するとき検出する現像液の層厚が厚いと、透過型センサではその光が完全に遮られてしまう。また、反射型では反射光が飽和してしまう。このように層厚が厚いと、現像時に必要とさ

れるような高濃度の現像液濃度を検出できない。そこで、必要な現像液濃度を検出するために十分に薄い液体トナー層（現像液層）を形成するように、高粘度で高濃度の液体を狭いギャップ間に送り込む必要がある。また、検出部に付着した高粘度の現像液を機械的に除去する必要もある。同様に電極間に流れる電流から現像液濃度を検出する場合においても、現像液を狭いギャップの電極間に送り込む必要があること、電極に付着したトナー粒子を常にふき取る必要があるという問題がある。

発明の開示

本発明は、高粘性の液体现像液を用い、現像液支持体上に現像液薄層を形成した後現像する液体现像装置において、この液体现像装置に適正な現像液濃度の液体现像液を安定に供給すると共に、現像後及び転写後に回収された残現像液を適正な濃度に再調整して供給するトナーリサイクル制御方式を提供することを目的としている。

また、そのために、本発明は、回収された残現像液を適正な濃度に再調整して供給するリサイクル現像液を、迅速かつより正確な濃度にして生成することを目的としている。

また、本発明は、回収された現像液（液体トナー）の固形粒子濃度を安定に測定すると同時に、液体トナーの劣化をチェック可能にすることを目的とする。

本発明の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式は、高粘性の液体现像液の薄層を形成して現像する現像器の現像液支持体からの現像残現像液、及び画像担持体からの転写残現像液を回収し、現像液濃度調整を行った後、再び該現像液支持体に現像液として供給する。そのため、回収現像液を貯蔵して濃縮現像液及びキャリア液を供給して現像液濃度調整を行う濃度調整槽に加えて、この濃度調整槽で濃度を調整された液体现像液を搬送し、貯蔵する緩衝槽を備えている。適正濃度に調整された液体现像液は、緩衝槽から現像液支持体に供給される。

また、このようなトナーリサイクル制御方式においては、いかに速く正確に目的の現像液濃度を生成するかが重要になってくる。そこで、本発明は、回収ポンプ、供給ポンプ、反射型濃度センサを制御することにより、これを達成する。即ち、本発明は、高粘性の液体现像液を用いて現像する電子写真装置から使用後の

液体现像液を濃度調整槽に回収し、この回収された液体现像液の検出された濃度に応じて高濃度現像液もしくはキャリア液を供給することにより所定の濃度に調整して再利用する。この高濃度現像液もしくはキャリア液の供給は、濃度センサ出力と目的の濃度との差の大きさに基づき、単位時間当たりの供給量を変化させて制御する。

また、本発明は、現像ローラ上に液体トナーの薄層を形成するために緩衝槽からの液体トナーを供給する供給ローラと、現像ローラ上に形成された液体トナー薄層を均一に均すと共に、バイアスを印加するよう構成した均しブレードと、均しブレードにより液体トナー薄層を均一に均した後の位置において、液体トナー薄層の透過濃度あるいは反射濃度を検出する光学センサと、均しブレードに流れる電流を検出する検出器とから構成される。そして、光学センサの検出値及び均しブレードに流れる電流に基づき液体トナーの濃度及び疲労を検出する。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用することのできるトナーリサイクル装置の概略構成を示す図である。

第2図は、液量の変化とポンプ稼働状態のマトリクスを例示する図である。

第3図は、液量センサ構成の一例を示す図である。

第4図は、液量センサ構成の別の例を示す図である。

第5図は、第1図に示したトナーリサイクル装置の濃度調整槽及びそれに関係した部分を取り出して示す図である。

第6図は、濃度制御に用いる基準電圧相互の関係を例示する図である。

第7図は、ポンプ制御回路図である。

第8図は、ポンプの単位時間当たりの送り量を、電圧差に基づいて変化させる制御について説明する図である。

第9図は、現像ローラ上における現像液濃度検出の概念を例示する斜視図である。

第10図は、第9図に示された現像ローラと関連した構成の相互関係を例示する配置図である。

第 1 1 図は、従来技術のトナーリサイクルシステム構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。第 1 図に、本発明を適用することのできるトナーリサイクル装置の概略構成図を示している。高粘性液体現像液を用いる電子写真装置は、通常、主要構成部材として、画像担持体（感光体）と、現像液支持体を含む色毎の現像器と、中間転写体とを備えている。画像担持体には、それを所定電位に帯電させる帯電器（図示省略）、及び帯電後に、露光して、そこに静電潜像を形成する露光装置（図示省略）がさらに備えられる。

現像液支持体（現像ローラ）は、通常、イエロー／マゼンタ／シアン／ブラックに対応付けて設けられ、かつ、トナー粘度が $400 \sim 4000 \text{ mPa} \cdot \text{S}$ で、キャリア粘度が $2.5 \text{ cSt} \sim 1000 \text{ cSt}$ 、望ましくは $20 \sim 200 \text{ cSt}$ を持つ液体現像液を用いて、現像液支持体に $5 \sim 20 \mu\text{m}$ の厚さの液体トナー層を形成する。現像液支持体は、画像担持体との間の電界に従って、正（又は負）に帯電しているそのトナー粒子を画像担持体に供給することで、所定電位に帯電される画像担持体の露光部分（あるいは未露光部分）にトナー粒子を付着させる。

中間転写体は、画像担持体との間の電界に従って、画像担持体に付着されたトナー像を転写し、その後、印刷媒体に転写して定着する。或いは、特にモノクロ印刷の場合のように、中間転写体を経ることなく直接印刷媒体に転写定着することもできる。

このような高粘性で高濃度の液体現像液を用いた液体現像装置において、画像担持体上で現像された画像濃度は、現像液支持体上の液体現像液中に含まれる固形分量により左右される。それ故、このような現像装置においては液体現像液の固形分濃度を一定に保つ必要がある。現像液の印刷に適した濃度は、例えば 12.5 % の固形分比率だとした場合、 $\pm 0.5\%$ 以内の濃度に管理しなければ、必要とされる良好な印字品質を安定的に得ることが出来ない。

この最適濃度に調整された現像液が現像部に供給された時、印刷内容に依存して決まる静電潜像の現像部と非現像部の比率に従って現像液の固形分（トナー粒

子)が現像される。また現像部が画像担持体に接触することによってキャリア液もある割合で取り去られる事になる。このようにして現像部を通過して尚現像部に残っている現像液は以上の操作によって当初の印刷に適した濃度に調整された状態から濃度が変化している事になる。このようにして濃度が変化した現像液を再び印刷に使用するには濃度を所定の状態に回復するプロセスが必要となる。

図示のトナーリサイクル装置において、使用後の残現像液は、濃度調整槽に回収される。現像液支持体からの現像後の残現像液は、ポンプ3を通して、かつ画像担持体からの残現像液は、ポンプ4を通して濃度調整槽に回収される。回収された液体现像液は、濃度調整槽で、濃度センサの出力に応じて高濃度現像液もしくはキャリア液を滴下して攪拌することで、たとえば5%~30%の所定の現像液濃度に調整される。

このとき、所定濃度に調整するために、所定の現像液濃度よりも濃い濃度、たとえば濃度40%の濃縮現像液が、それを貯蔵してある高濃度現像液タンクから高濃度現像液滴下ポンプを通して供給され、或いは、濃い濃度の現像液を希釈して所定の濃度にするためのキャリア液が、それを貯蔵してあるキャリア液タンクからキャリア液滴下ポンプを通して濃度調整槽に供給される。所定の現像液濃度になるように混ぜ合わせるために、攪拌モータに結合された攪拌器が備えられている。

多色印刷装置では、各色の色毎の濃縮現像容器と1つの共通のキャリア液容器を装備し、その共通のキャリア液容器から色毎の濃度調整槽へそれぞれキャリア液を供給するよう構成することにより、実装エリアを小さくしてコンパクトな構成にすることが可能となる。

濃度調整槽での現像液の濃度調整に際して、調整槽の満タン状態が判定された場合には、液体の濃度調整の動作は行わず、濃度調整が可能な状態まで廃棄槽へポンプ5を稼働して現像液を廃棄する。このとき、印字中などであれば、現像液支持体や画像担持体から回収現像液が随時滴下されてくるため、その滴下量以上に現像液を廃棄しなければならない、その監視には液量センサで確実に液面が低下するように廃棄ポンプの稼働量を制御する。

濃度検出のための層形成の手段は、複数のローラ対を用いて、濃度調整槽から

現像液をくみ上げ、現像液をローラにより搬送しながら薄く延ばしてその最終段ローラ上に均一に形成された現像液の薄層を形成する。また、このとき層厚を安定にするために現像液塗布量の規制手段として、パターンドロローラを用いることができる。パターンドロローラは、ローラ表面上に縦横の細かな溝（パターン）を形成して、その溝を利用して一定量の現像液を搬送するそれ自体周知のローラである。

濃度検出は、最終段ローラの薄層を通して反射された光を、反射型濃度計で測定することにより行う。液体现像液濃度として5～30%、望ましくは10%～20%の現像液が用いられる。このため現像液濃度を光学センサの反射光によって検出するとき、現像液の厚さが厚すぎると、出力が飽和してしまい検出できない。光学センサによって検出可能とするため、5～30 μm 、望ましくは10～20 μm の厚さの現像液薄層を形成した後、その反射濃度を検出し、現像液濃度の調整を行うことができる。

反射型濃度計の出力が最適濃度の時の出力からある許容範囲内に入っているときには何も行わないが、濃度の許容範囲の上限（たとえば、13%）よりも濃度が高い場合にはキャリア液を、許容範囲の下限（例えば12%）よりも低い場合には印刷最適濃度よりも高濃度な（例えば25%）現像液をそれぞれ濃度調整槽に滴下することで調整槽内の濃度を一定に保持するよう制御される。

濃度調整槽で濃度調整された現像液はいったん緩衝槽にポンプ2で送られる。緩衝槽を十分大きくする事で、連続印刷においても印刷可能濃度の現像液を安定して供給する事が可能となる。この緩衝槽から現像液支持体へ、現像液は別のポンプ1で供給される。濃度調整槽を濃度調整しているとき、すなわち高濃度現像液もしくはキャリア液の滴下用ポンプの駆動中は、ポンプ2を駆動しない構成となっている。これにより、緩衝槽内の現像液濃度は常に一定に保たれているため、現像液の調整槽内での調整中の如何を問わず常に、緩衝槽から現像液支持体へ現像液供給を行うことができる。

現像液支持体を有する現像器へ送られた現像液は、現像器内の現像液溜まり部に溜り、そこからローラ（図示省略）によりくみ上げられ、現像液支持体に所定の厚さで塗布される。薄層形成での余剰の現像液は、そのまま現像液溜まり部を

通過して、緩衝槽へと戻される。この現像液の濃度は供給時と同じなので、濃度調整する必要がない。このため余剰に供給された現像液は調整槽ではなく緩衝槽へ直接戻されるようにして、無駄な仕事をしないようにしている。

また、現像液支持体と緩衝槽の間はトナーの固着を防ぐために循環させるのであるが、現像液支持体から緩衝槽へ戻す経路の流路径を、緩衝槽から現像液支持体への経路の流路径よりも大きくする事によって、緩衝槽からのポンプ 1 だけでスムーズに現像液を循環させられるような構成となっている。

現像液支持体に形成された現像液薄層は 5 ～ 20 μm 程度の厚さにして、画像担持体上の画像部には、この現像液薄層中に含まれる全ての固形分が移動して画像形成に寄与する。非画像部では現像液支持体の現像液は回収部で回収され、トナーリサイクル装置へ戻される。そして、さらに、トナーリサイクル装置へと戻された現像液は、濃度調整槽で所定濃度に調整され、緩衝槽に送られたのち再度現像液支持体へと供給される。画像担持体から回収された転写残現像液は、殆どがキャリア液であって固形分が少ないので、また、紙粉などの異物が混入することがあるので、その現像液中に含まれる固形分を分離してキャリア液のみを現像液濃度調整槽に戻すよう構成することができる。

緩衝槽には液量センサ B とフルセンサ D が設置される。装置イニシャル時ににおいていったん緩衝槽が満タンとなるまで、印刷に適した濃度の現像液を生成する工程を行い、その過程で満タン時の液量センサ B の値を記憶する。液量センサ B は液面上昇下降が分かるようになっており、これにフルセンサ D を組み合わせる事で緩衝槽の満タン時からの変化量によってエンプティ状態も判定することができ、エンプティ単独のセンサを備える必要がない。

また濃度調整槽には液量センサ A とエンプティセンサ C が設置される。出荷状態での装置の調整槽は空であるから、高濃度現像液やキャリア液を調整槽に投入し始める前の液量センサ A の値を、エンプティ時の値として記憶しておく。エンプティ時の液量センサ A の値からの変化量によってタンク満タンの判定を行うことができるので、フルセンサを省略した構成となっている。

濃度調整槽を満タンと判定し、かつその時点で濃度調整槽内の現像液濃度が印刷に適した濃度でないと判定した時に、さらに濃度調整を行うために、濃度調整

槽内の現像液を所定量廃棄する。このとき、現像器及び画像担持体から回収されてくる現像液による液面上昇を上回る現像液を廃棄しなければならないため、液量センサが液面の下降を示すように廃棄ポンプ5の出力を可変する。

また各ポンプの駆動状態を判定する手段を持ち、制御側が駆動しているときに真に駆動された状態であるかを検出することができるようにする。例えばポンプの回転軸と同軸にエンコーダ板を取り付けてセンサで検出するなどして、クロックが検出可能かを見るなどの方法がある。

そして、この駆動状態判定と液量の変動状態から液量の変化とポンプの稼働状態のマトリクスを作り、それに矛盾が起きないかを監視する事ができる。このマトリクスは、第2図に例示するようなものである。第2図のマトリクスの上段の欄に示すように、ポンプ2が駆動しているときに、緩衝槽液量センサの値が下降しているか、或いは未変化のとき、ポンプ1が停止中ならば、異常である。また、ポンプ2が駆動しているとき、調整槽の液量センサが上昇しているか、或いは未変化ならば、いずれも異常である。さらに、第2図のマトリクスの下段の欄に示すように、ポンプ2が非駆動のとき、緩衝槽液量センサが上昇しているか、或いは下降しているとき、ポンプ1が停止中ならばいずれも異常である。

ここに例示するように、矛盾が起きた場合にはメカエンジンは速やかに調整を停止しアラームを出すことができる。また、液量の変動状態によって各槽と現像液支持体間を繋ぐ経路の流量が判定出来るので、これを一定にするような形でポンプ駆動にフィードバック制御をかけることができる。

ここで利用しようとする液量センサとしては、浮きの上下に伴って連結された可変抵抗器の抵抗の変化を読み取るもの、或いは第3図に示すように、浮きに取り付けられかつその上下に伴ってスリット幅がリニアに変化するような細長い三角形のスリットを馬蹄形の透過型光学センサで出力の変化を読み取るものや、或いは第4図に示すように、同じく浮きに取り付けられかつその上下に伴ってリニアに反射濃度が変化するような細長い三角形のパターンを形成した反射板を反射型光学センサにより出力を読み取るものなどを用いることができる。

トナーリサイクル装置の制御により、印刷中に緩衝槽から現像器へ現像液を送るため、印刷待機中も緩衝槽及び濃度調整槽を攪拌し、そして現像液の濃度調整

が行われるが、この濃度調整は印刷時と待機レベルの浅い時のみに行う。待機レベルの浅いときとは、いくつかある待機レベルの内、比較的動作状態に戻りやすい状態レベルを意味している。すなわち印字終了後一定時間後に待機状態に移行するが（浅い待機レベル）、この時は濃度調整による印刷に適した濃度の現像液の製造作業を継続し、更に一定時間経過して深い待機レベル（スリープ状態）になった時には、濃度調整を終了する。

この現像液の濃度調整を伴う待機状態の継続時間は、メカエンジンが把握している直前の印刷枚数、及び、緩衝槽の液量センサによる満タンまでの容量の把握値に基づいて決定することができる。即ち、濃度調整槽の調整動作は印字終了後一定時刻後まで継続し、装置スリープもしくは節電状態では停止させ、スリープもしくは節電状態への移行までの時間を調整槽の液量センサによって決定する満タン状態までの容積によって変化させることができる。また、スリープもしくは節電状態移行までの時間を直前の印刷枚数によって変化する消費した現像液の量に応じて設定することができる。

次に、トナーリサイクル装置における高濃度現像液及びキャリア液の供給制御についてさらに第5図～第8図を参照して説明する。第5図は、第1図に示したトナーリサイクル装置の濃度調整槽及びそれに関係した部分を取り出して示す図である。第1図を参照して前述したように、現像液支持体及び画像担持体からの使用後の残現像液は、回収ポンプを通して濃度調整槽に回収される。回収された液体現像液は濃度調整槽で、反射型濃度センサの出力に応じて高濃度現像液、もしくはキャリア液を滴下して攪拌することで、所定の現像液濃度に調整される。一定濃度に調整された現像液は、供給ポンプを通して緩衝槽に送られる。

反射型濃度センサで検出された濃度信号は、通常であれば、コンパレータで基準電圧と比較して、その出力に基づき、一定送り量で供給する高濃度現像液滴下ポンプまたはキャリア液滴下ポンプを制御することとなるが、このような通常の制御方法では、より速く正確に現像液濃度調整を行うことができない。

第6図は、反射型濃度センサ出力と目的の濃度電圧 V_0 との電圧差に基づき、高濃度現像液滴下ポンプまたはキャリア液滴下ポンプの単位時間当たりの送り量を変化させる制御を説明するための図である。送り量を変化させることにより、制

御のオーバーシュートを防ぎ、目的のトナー濃度に近づけるためにポンプの微調整が可能で、センサが目的の現像液濃度と大きく離れている時でも、速く生成することが可能となる。

第6図に示すように、目的の濃度電圧 V_0 を点線で示し、その上側に基準電圧 V_1 を、また、下側に基準電圧 V_2 を設定している ($V_2 < V_0 < V_1$)。この範囲は、画質のレベルに差異がない現像液濃度の許容範囲を示している。さらに、基準電圧 V_2 の下方に、基準電圧 V_3 を設定している。濃度検出信号であるセンサ出力は、図中斜めの線で表わしている。

まず、センサ出力が基準電圧 V_3 以下のとき (センサ出力 $<$ 基準電圧 V_3)、即ち、センサ出力と目的の濃度電圧 V_0 との差が図中 ΔV_1 で表されるように大きいものである時、高濃度現像液滴下ポンプまたはキャリア液滴下ポンプの単位時間当たりの送り量を最大に設定して制御される。なお、低い電圧が薄い現像液濃度を表すと仮定すると、センサ出力が基準電圧 V_3 以下のときとは、現像液濃度が目的の濃度よりも薄いことを意味しているから、この場合、高濃度現像液を供給するポンプを駆動することになる。そして、図示を省略したが、目的の濃度電圧 V_0 よりも高い電圧であって、基準電圧 V_3 に相当する基準電圧がまた設定されて、この基準電圧を、センサ出力が越えるときは、全く同様な制御を行うことになるが、ただ、この場合、高濃度現像液ではなくキャリア液 (シリコンオイル) を供給するポンプを駆動することとなる。

次に、第6図において ΔV_2 、 ΔV_3 で示すように、センサ出力が基準電圧 V_3 を越えるとき (センサ出力 $>$ 基準電圧 V_3)、ポンプの単位時間当たりの送り量を、センサ出力と目的の濃度電圧 V_0 との電圧差に基づいて (比例して) 変化させる。

このポンプの単位時間当たりの送り量を、電圧差に基づいて変化させる制御について、さらに、第8図を参照して説明する。この制御は、図示したように、センサ出力と目的の濃度電圧 V_0 との電圧差 ΔV を、三角波形電圧と比較し、電圧差 ΔV が三角波形電圧を超える間、ポンプをオン駆動し、その他の時間オフにするようなデューティ可変制御により行うことができる。なお、図中の ΔV_2 、 ΔV_3 は、第6図に示した電圧差に相当する。

以上の制御を、ポンプ制御回路を示す第7図を参照してさらに説明する。まず、

比較器 1 では、センサ出力と、基準電圧 V_1 、 V_2 （第 6 図参照）と比較して、センサ出力が基準電圧 V_1 と V_2 の範囲内にあるとき、現像液濃度が許容範囲内にあると判断し、論理回路出力をオフにして、ポンプを駆動しないようにポンプ制御回路を制御する。比較器 2 では、第 8 図を参照して上述したように、ポンプの単位時間当たりの送り量を、電圧差に基づいて変化させるポンプ制御（デューティ可変制御）を行う。比較器 3 は、また上述したように、センサ出力を基準電圧 V_3 と比較して、センサ出力が基準電圧 V_3 以下のとき高濃度現像液滴下ポンプの単位時間当たりの送り量を最大に設定して制御する。なお、これは、前述したように、現像液濃度が目的の濃度よりも薄い場合の説明であるが、目的の濃度よりも濃い場合の制御も基本的には同じであるので、その説明は省略する。

目的の濃度を生成する濃度調整槽に、液量センサを設けそれを、ポンプの送り量にフィードバックすることができる。濃度調整槽の液量が少なくても、濃度調整槽の濃度が目的の濃度近くに達していると、ポンプの送り量が小さくなり、所定濃度の現像液生成に時間がかかることとなる。これを防ぐため、濃度調整槽の液量がある基準以下ならば、センサ出力にかかわらず、高濃度現像液とキャリア液の両方を供給し、濃度調整槽の液量がある基準以上に達したときに、上述したようにデューティ可変で高濃度現像液滴下ポンプまたはキャリア液滴下ポンプの制御を行うようにする。

濃度調整槽の液量が少なく高濃度現像液とキャリア液の両方を供給する時、キャリア液の単位時間当たりの供給を、（目的の現像液濃度 ÷ 高濃度現像液の濃度）の比に基づき、高濃度現像液の単位時間当たりの送り量よりも下げて制御する。そうすることにより、目的の現像液濃度に近いレベルを維持して、濃度調整槽の液量を増えさせることができる。

電源を入れた瞬間から、濃度センサの検出出力によりポンプを駆動制御すると、濃度センサで検出する液体トナー層厚が一定になるまでの不安定領域でもポンプが駆動されてしまうことになる。これを防ぐために、液体トナー層厚が一定になるまでの時間的余裕を持たせ、それからポンプ駆動制御を開始することによって、トナー原液やシリコンオイルの無駄な供給を無くすることができる。

画質のレベルに差異がない現像液濃度の許容範囲を、基準電圧 V_1 と V_2 （第 6 図

参照)により設定してあるので、この範囲にセンサ出力が入ってくれば、目的の濃度の現像液を生成したことになる。しかし、液体トナーの特性上、現像液の濃度が一定だとしても、液体トナーの温度が変化すると粘性も変化し、液体トナー層形成ローラで形成した層厚に変化が出てしまう。そうすると、同じ現像液濃度でもセンサ出力が変化するのでそれに合わせて、目的の濃度の現像液を生成できる範囲も変える必要がある。この問題を解消するために、あらかじめ目的の濃度の現像液が入ったリファレンス用のトナー槽を用意する。たとえ周囲温度が変化し粘度が変化したとしても、濃度調整槽とリファレンス用のトナー槽の相対値は同じである。よってリファレンス用の現像液濃度を検出しそこで、画像に差異が及ばない範囲で基準電圧V1、V2を決定し、濃度調整槽内を目的の現像液濃度にするための閾値にする。こうすることによって周囲温度が変り、液体トナー粘性が変わったとしても、目的の現像液濃度を生成することが可能となる。

或いは、目的の濃度の現像液について、温度を変化させた時のトナー濃度センサの出力電圧を測定して、温度とトナー濃度センサの出力電圧の関係を表したテーブルを予め作成し、制御装置のメモリ内に記憶しておく。これによって、現像液濃度の調整制御に際しては、温度センサを用いて周囲温度を測定し、この温度に基づき、上記のテーブルを参照することにより、その温度でのトナー濃度センサの出力電圧を求めて、これを閾値(基準電圧V1, V2)決定にフィードバックすることができる。

第9図及び第10図は、現像ローラ上における現像液濃度検出の概念を例示する図であり、第9図は、現像ローラ及び関連した構成の斜視図であり、かつ第10図は、各構成の相互関係を示す配置図である。液体トナーを液体现像液として用いるために、1～50 μm の薄層にして現像ローラ上に塗布し、図示しない感光ドラムとの当接部である現像ギャップ部に送る。現像ギャップ部を通過後現像ローラ上に残留した液体现像液は、現像液回収ブレードによって掻き取られて濃度調整槽に戻される。回収された現像液は、画像部、非画像部の比率に従って、固形粒子、キャリア液が感光ドラム上にある割合で移動し、所定の濃度から変化したものとなっている。この消費された液体现像液には、高濃度現像液及びキャリア液が補充されて、先の回収現像液と混合されて、所定値の濃度を有する液体トナーになることは前述

した通りである。

所定濃度の液体トナーは、緩衝槽からポンプ等を用いて供給ローラに送られる。また、供給ローラに送られてきた液体トナーは、例えば、図示したように中央部に供給して、両サイドから緩衝槽に戻すように循環させることができる。これによって、供給ローラに一定量の液体トナーを一定圧力で供給することが可能になる。供給ローラは、送られてきた液体トナーを薄く引き延ばして、現像ローラに供給する。これによって、現像が行われる。

このようにして高粘度で高濃度の液体トナーを回収し、かつ現像ローラに供給する際に、例示の構成は、現像ローラ上で現像液の濃度を簡単な構成で光学的、電気的に検出し、現像液濃度と現像液の電気的な疲労をチェックできる液体トナー濃度検出方式を提供する。

図示したように、現像ローラ上には、均しブレードが備えられる。均しブレードは、供給ローラにより薄層にして形成された液体トナー層を均一に均すためのものであり、この均しブレードにはバイアスが印加できる構成とされている。この均しブレードは導電性であり、例えば、 $10^3 \Omega \text{cm}$ 以上で $10^8 \Omega \text{cm}$ 以下の体積抵抗率を有する導電性ゴム材により構成することができる。このような導電性のブレードは、適度な弾性を有しており、また、例えば50cSt～5000cStのような所定の粘性を有する液体トナーを、例えば $1 \mu\text{m}$ ～ $50 \mu\text{m}$ のような所定量通過させるのに十分な圧力で、ブレード端面は現像ローラに、図示したように順方向に接触させることができる。

均しブレードに印加される電圧として、トナー極性と同極性の電圧、例えば+1300Vのバイアス電圧を印加することができる。このバイアス電圧によって、バイアス印加後の現像ローラ上においては、トナー粒子が現像ローラ表面近く、即ち液体トナー層の下層側に移動し、その結果として、キャリア液が液体トナー層の表面側に移動することになる。言い換えると、現像ローラ上の液体トナー層表面側においては、液体トナーに含まれているトナー粒子が疎になる状態が形成される。

このような現像ローラ上の液体トナー層が、感光体に接触して、現像するとき、感光体上に直接接触することになるのは、現像ローラ上の液体トナー層の表面側のトナー粒子が疎のキャリア液である。このキャリア液は、トナー流体の粘性的付着

によって発生する非画像部でのカブリを抑制するために、現像の前段階で感光体上に予め塗布することのできる絶縁性の液体（プリウエット液）と同様な機能を果たす。

図示の構成は、現像ローラ上において、このように液体トナーが均一かつ薄層に形成された後の位置で、かつ、感光体に当接する前の位置で、液体トナー薄層の透過濃度あるいは反射濃度を検出する光学センサが備えられ、また、均しブレードに流れる電流を検出する検出器が備えられる。

光学センサおよびブレード電流の検出値に基づき、現像液濃度が調整される。光学センサおよびブレード電流の検出値が所定の値より大きい場合には、濃度調整槽において、キャリア液を供給し、また所定の値より小さい場合には高濃度現像液を供給する。これによって、各検出値が所定値になるように制御される。

さらに、光学センサによる検出値とブレード電流による検出値が所定の値より大きな差があるとき現像液の疲労として検出し、新たなキャリア液、高濃度現像液の供給を停止する。要するに、現像液が疲労すると、光学センサの検出値により測定された所定の現像液濃度に対して、バイアス電圧が一定であっても、バイアス電流が変化する。この状態では、現像液を補充するのではなく、総取り替えをする必要がある。現像液の疲労とは、帯電特性が変化する等して、初期の液体トナーの現像特性を維持できなくなったことを意味している。

また、光学センサの検出値と均しブレードの電流検出値の差が所定範囲内である場合、即ち、現像液の疲労がそれ程でない場合、現像バイアスを可変することにより、初期の液体トナーを用いた場合と同程度の画像濃度に調整することができる。

光学センサとして反射型のものを用い、これを画像エリア外に装備して、その部分の現像ローラを濃度の基準となるように白またはそれに準ずる色とすることができる。通常、現像ローラ自体は導電性を有する必要があるため、黒っぽい反射性の少ない色をしているが、ローラの光反射領域を反射性の色にして、光学センサから発した光を、液体トナー層を通して現像ローラ表面で反射させて、その光を光学センサで検出する。

また、透過型の光学センサを用いた際には、ローラの内部側に測定用の光源を設け、そこから発した光をローラ及び液体トナー層を通して光学センサで検出するよ

う構成することができる。

液体トナー層を形成する供給ローラとしては、パターンドローラを用いることができる。パターンドローラ（例えばアサヒロールのアニロックスローラ）は、例えば、円周方向に対して角度を持った斜めの溝状ラインを、１インチ当たり１００～３５０線設けたライン状、或いはさらにそのラインに交差する方向のラインをも加えて格子状にした細かいパターンのローラである。このようなパターンドローラの溝を利用して搬送することにより、溝の数及び溝の大きさ（断面積）のみにより制限される一定量の現像液を供給することが可能となる。このように、パターンドローラを用いることにより、現像液の供給量を安定化し、濃度を測定するローラ上の液体トナー層厚をより一定にすることができる。

また、緩衝槽にはヒータを設けて、液体トナーの温度を一定に保つことができる。温度が高くなると、液体トナーの粘性が低くなり、また、逆に温度が低くなると、粘性が高くなるので、液体トナーの温度を一定に保つことにより、液体トナーの粘性が極端に変化しない様にすることが望ましい。

産業上の利用可能性

本発明は、濃度調整槽の他に緩衝槽を設け緩衝槽内には印刷最適濃度に調整された現像液だけしか入れない構成とすることで、連続印字においても常に最適濃度の現像液のみを供給しつづけることができる。

また、本発明は、各槽の液量及び液量変化の検出方法を工夫することによって、各槽間、あるいは現像液支持体と槽等の間で流量センサなどを配置する必要のない簡単な構成のトナーリサイクル制御方式を提供する事ができる。

また、本発明は、高粘性液体現像液の装置内でのリサイクル利用のために、構成が比較的簡単でかつ印刷に適した濃度の現像液を常に供給することが可能になる。

請求の範囲

1. 高粘性の液体現像液の薄層を形成して現像する現像液支持体からの現像残現像液、及び画像担持体からの転写残現像液を回収し、現像液濃度調整を行った後、再び該現像液支持体に現像液として供給する電子写真装置のトナーリサイクル制御方式において、

回収現像液を貯蔵して濃縮現像液及びキャリア液を供給して現像液濃度調整を行う濃度調整槽と、

該濃度調整槽で濃度を調整された液体現像液を搬送し、貯蔵する緩衝槽と、を備え、

前記現像液支持体に対して適正濃度に調整された液体現像液を前記緩衝槽から供給する構成とした電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

2. 供給される液体現像液で前記現像液支持体上に層形成される時において余分な液体現像液はそのまま前記緩衝槽へ戻し、前記現像液支持体上から現像後に回収された現像残現像液及び前記画像担持体上から転写後に回収された転写残現像液はそれぞれ前記濃度調整槽へ戻される循環経路を取るように構成した請求の範囲第1項記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

3. 前記濃度調整槽内の液体現像液を薄層にして表面に形成する薄層形成体を備え、該薄層形成体上に形成した現像液薄層の反射濃度を検出することにより、液体現像液の濃度検出を行う請求の範囲第1項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

4. 前記薄層形成体は、ローラ対によって構成し、最終段ローラの濃度を反射センサで検出する請求の範囲第3項記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

5. 前記最終段ローラに現像液を供給する前段のローラに、現像液塗布量規制のためにパターンドロローラを用いた請求の範囲第4項記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

6. 現像液反射濃度を検出する現像液薄層の厚さを $5\sim 30\mu\text{m}$ の範囲とした請求の範囲第3項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

7. 前記画像担持体から回収された転写残現像液は、その現像液中に含まれ

る固形分を分離し、キャリア液のみを前記濃度調整槽に戻すようにした請求の範囲第1項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

8. 複数色の色毎に前記現像液支持体を含む現像器を備えて多色印刷装置を構成し、濃縮現像容器を色毎に備えると共に1つの共通のキャリア液容器を装備し、そのキャリア液容器から各色の濃度調整槽へキャリア液を供給する構成とした請求の範囲第1項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

9. 濃度調整された液体现像液の濃度が5%～30%の範囲の所定濃度である請求の範囲第3項記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

10. 前記緩衝槽と前記濃度調整槽のそれぞれに液量センサを装着すると共に、ポンプの駆動状態を判定する機構を備えて、液量変化とポンプ駆動状態のマトリクスを監視することにより、流量センサを設置することなくポンプ駆動に関する異常を検出する構成とした請求の範囲第1項記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

11. 前記液量センサにより検出された液量の変化量に基づいてポンプ駆動にフィードバックすることにより一定の流量でのポンプ駆動を維持する構成とした請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

12. 前記液量センサは、液面に設置される浮きの上下動に伴って連結された可変抵抗器の出力を読み取る構成とした請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

13. 前記液量センサは、液面に設置される浮きの上下動に伴って移動するスリット幅がリニアに変化する三角形のスリットを透過式の光学センサで読み取る構成とした請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

14. 前記液量センサは、液面に設置される浮きの上下動に伴って移動する反射濃度がリニアに変化する三角形のパターンを形成した反射板を反射型光学センサで読み取る構成とした請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

15. 前記緩衝槽には、前記液量センサに加えて満タンを検出するフルセンサを併設し、前記緩衝槽の満タン時からの変化量を用いて前記緩衝槽のエンブレ

ィ状態を判定するよう構成した請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

16. 装置の電源投入時に前記緩衝槽が満タンになるまで印刷に適した濃度の現像液を調整して供給する動作を行うよう構成して、満タン時の前記液量センサの値を取得して保持する構成とした請求の範囲第15項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

17. 前記濃度調整槽には前記液量センサに加えてエンプティセンサを併設し、前記濃度調整槽のエンプティ時からの変化量を用いて前記濃度調整槽の満タン状態を判定する構成とした請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

18. 装置の初期動作前に、前記濃度調整槽に高濃度現像液やキャリア液を滴下し始める前の状態での液量センサの値を取得して保持する構成とした請求の範囲第17項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

19. 前記濃度調整槽を満タンと判定し、かつその時点で前記濃度調整槽内の現像液濃度が印刷に適した濃度でないと判定した時に、前記濃度調整槽内の現像液を廃棄する構成とした請求の範囲第17項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

20. 前記現像液支持体及び前記画像担持体から回収されてくる現像液による液面上昇を上回る現像液を廃棄するため、前記液量センサが液面の下降を示すように廃棄ポンプの出力を可変する構成とした請求の範囲第19項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

21. 前記濃度調整槽の調整動作は印字終了後一定時刻後まで継続し、装置スリープもしくは節電状態では停止させると共に、スリープもしくは節電状態への移行までの時間を前記濃度調整槽の前記液量センサによって決定する満タン状態までの容積によって変化させる構成とした請求の範囲第10項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

22. 前記濃度調整槽の調整動作は印字終了後一定時刻後まで継続し、装置スリープもしくは節電状態では停止させると共に、スリープもしくは節電状態移行までの時間を直前の印刷枚数によって変化する消費した現像液の量に応じて設

定する構成とした請求の範囲第 10 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

23. 前記現像液支持体から前記緩衝槽への戻り経路の流路を前記緩衝槽から前記現像液支持体への流路よりも太くする事で戻り側の経路のポンプなしでも現像液の良好な循環を可能な構成とした請求の範囲第 2 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

24. 前記濃縮現像液もしくはキャリア液の供給は、濃度センサ出力と目的の濃度との差の大きさに基づき、単位時間当たりの供給量を変化させて制御することから成る請求の範囲第 1 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

25. 前記濃度センサ出力と目的の濃度との差の大きさが、所定値以上にある間、前記単位時間当たりの供給量を最大に維持して制御する請求の範囲第 24 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

26. 前記濃度調整槽の液量を検出する液量センサを設け、濃度調整槽の液量が所定基準以下にある間、前記濃度センサの出力にかかわらず、濃縮現像液とキャリア液の両方を供給するよう制御する請求の範囲第 24 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

27. 前記濃度調整槽の液量が所定基準以下にある間の制御は、濃度調整槽に供給される濃縮現像液の濃度に対する目的の現像液濃度の比に基づき、キャリア液の単位時間当たりの供給量を、濃縮現像液の単位時間当たりの供給量よりも下げる請求の範囲第 26 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

28. 装置電源投入後、前記液量センサの検出対象である液体トナー層厚が一定になるまでの所定時間後に、前記濃縮現像液もしくはキャリア液の供給制御を開始する請求の範囲第 24 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

29. 前記目的の濃度を含む現像液濃度の許容範囲を設定する第 1 の濃度基準と第 2 の濃度基準を、前記目的の濃度の上下に設定し、濃度センサ出力がこの許容範囲内にあるとき、前記濃縮現像液もしくはキャリア液の供給制御を停止すると共に、温度に応じて上記第 1 の濃度基準と第 2 の濃度基準を変化させる請求

の範囲第 2 4 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

30. 予め目的の濃度に調整した現像液を収容したリファレンス用のトナー槽を備えると共に、該リファレンス用のトナー槽で検出された現像液濃度を、検出時温度における目的濃度であるとして、それに対応して前記現像液濃度の許容範囲を設定する第 1 の濃度基準と第 2 の濃度基準を変化させる請求の範囲第 2 9 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

31. 目的の濃度の現像液について、温度を変化させた時のトナー濃度センサの出力を測定して、温度とトナー濃度センサの出力の関係を表したテーブルを予め作成し、現像液濃度の調整制御に際しては、温度センサを用いて測定された周囲温度に基づき、上記テーブルを参照することにより、測定された温度での目的濃度を求め、それに対応して前記現像液濃度の許容範囲を設定する第 1 の濃度基準と第 2 の濃度基準を変化させる請求の範囲第 2 9 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

32. 前記現像液支持体を現像ローラによって構成し、
該現像ローラ上に形成された液体トナー薄層を均一に均すと共に、バイアスを印加するよう構成した均しブレードと、該均しブレードにより液体トナー薄層を均一に均した後の位置において、液体トナー薄層の透過濃度あるいは反射濃度を検出する光学センサと、前記均しブレードに流れる電流を検出する検出器とを備え、

前記光学センサの検出値及び均しブレードに流れる電流に基づき液体トナーの濃度及び疲労を検出する請求の範囲第 1 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

33. 前記現像ローラ上に液体トナーの薄層を形成するためにパターンドロローラによって構成される供給ローラを備える請求の範囲第 3 2 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

34. 前記緩衝槽にヒータを設けて液体トナーの温度を一定に保つようにしたことから成る請求の範囲第 3 2 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

35. 前記光学センサおよびブレード電流の検出値が共に所定の値より大きい場合には前記濃度調整槽にキャリア液を供給し、所定の値より小さい場合には

前記濃度調整槽に濃縮現像液を供給して、各検出値が所定値になるように現像液濃度を調整することから成る請求の範囲第 3 2 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

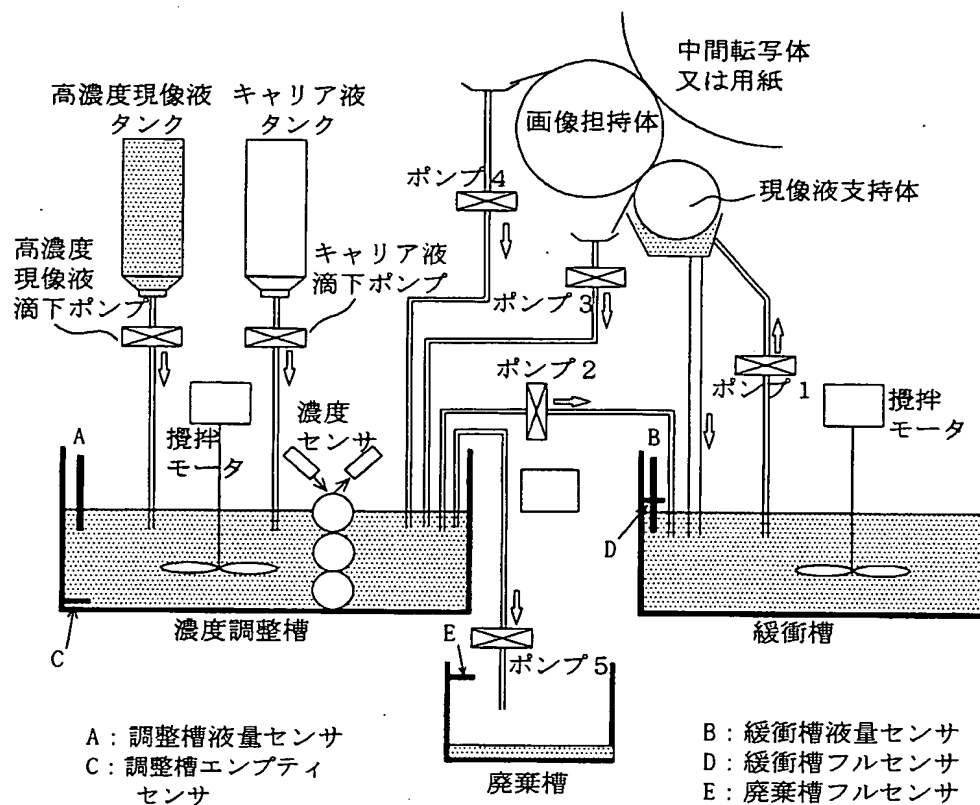
36. 前記光学センサによる検出値とブレード電流による検出値が所定の値より大きな差があるとき現像液の疲労として検出し、新たなキャリア液、濃縮現像液の供給を止める機構を設けた請求の範囲第 3 5 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

37. 前記現像ローラ上で前記光学センサにより検出された濃度値及び前記均しブレードに流れる電流の検出値が共に所定の値より大きい場合には濃度調整槽にキャリア液を供給し、検出値が共に所定の値より小さい場合には濃縮現像液を供給するようにした請求の範囲第 3 2 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

38. 前記光学センサを画像エリア外に装備し、その部分の現像ローラを濃度の基準となるように白またはそれに準ずる色とした請求の範囲第 3 7 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

39. 前記光学センサの検出値と均しブレードの電流検出値が所定値内の差である場合、現像バイアスを可変して画像濃度を調整する請求の範囲第 3 7 項に記載の電子写真装置のトナーリサイクル制御方式。

第 1 図

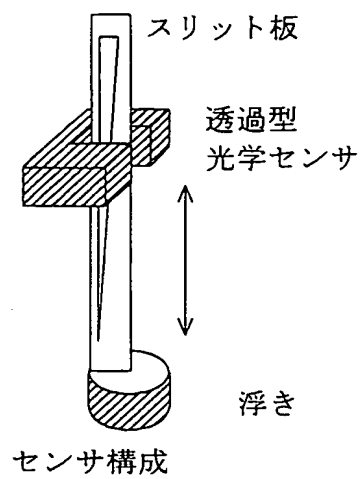


第 2 図

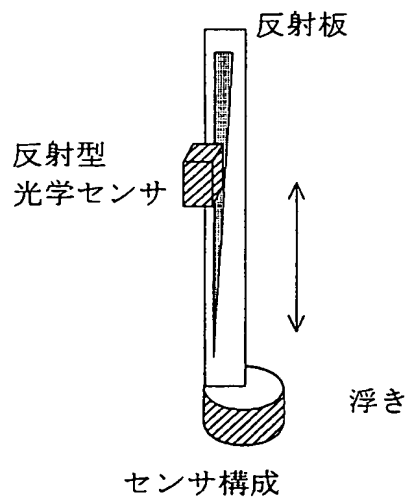
「液量の変化とポンプ稼働状態のマトリクス」

		緩衝槽液量センサ			調整槽液量センサ		
		上昇	下降	未変化	上昇	下降	未変化
ポンプ 2	駆動		ポンプ 1 停止中なら 異常	ポンプ 1 停止中なら 異常	異常		異常
	非駆動	ポンプ 1 停止中なら 異常	ポンプ 1 停止中なら 異常				

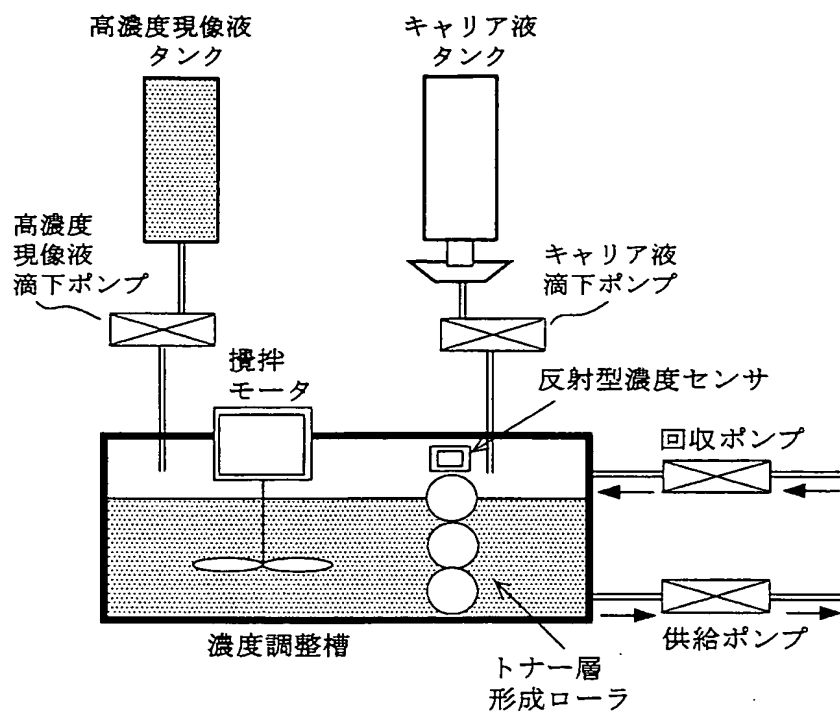
第 3 図



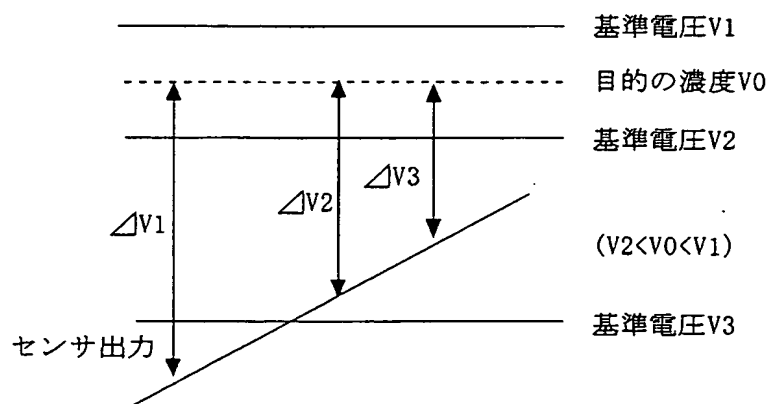
第 4 図



第 5 図

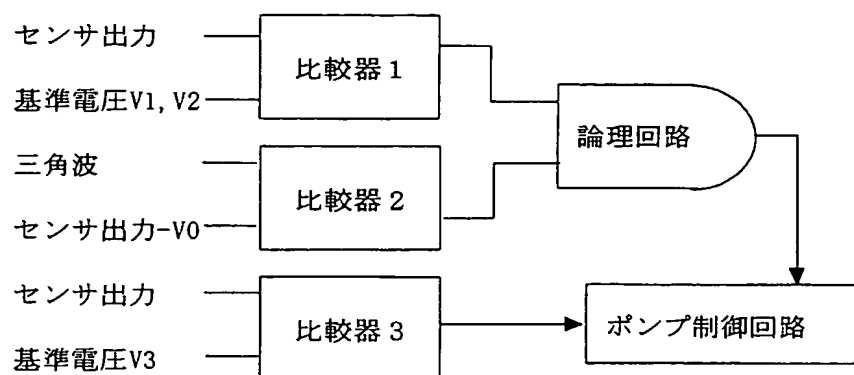


第 6 図

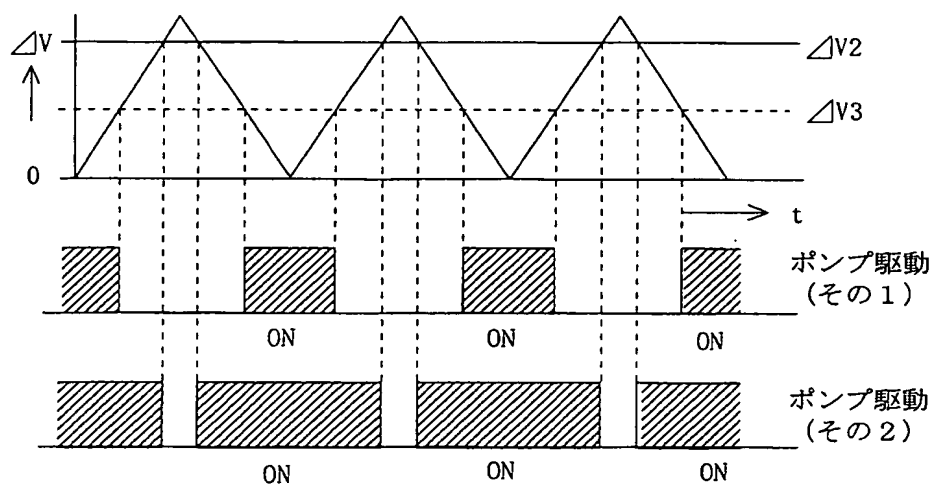


第 7 図

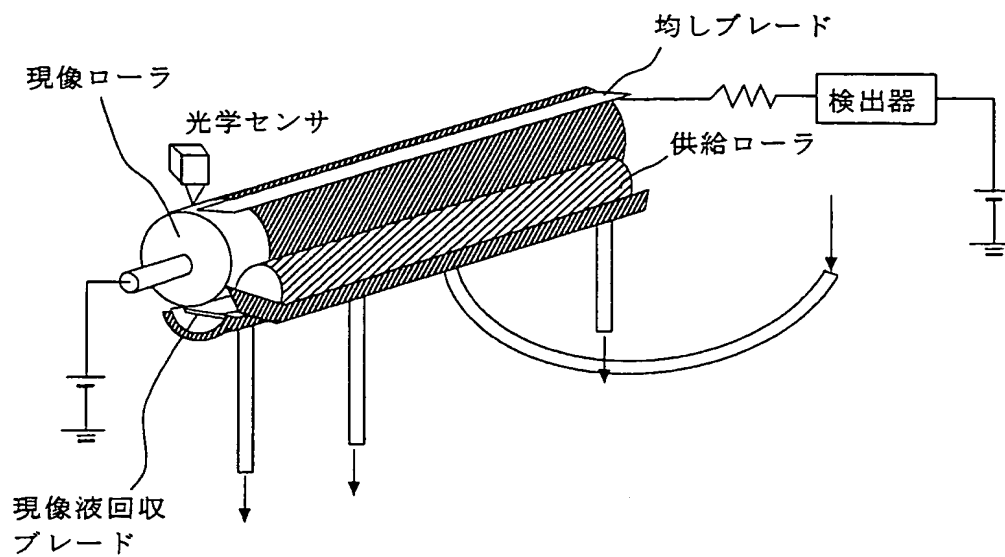
ポンプ制御



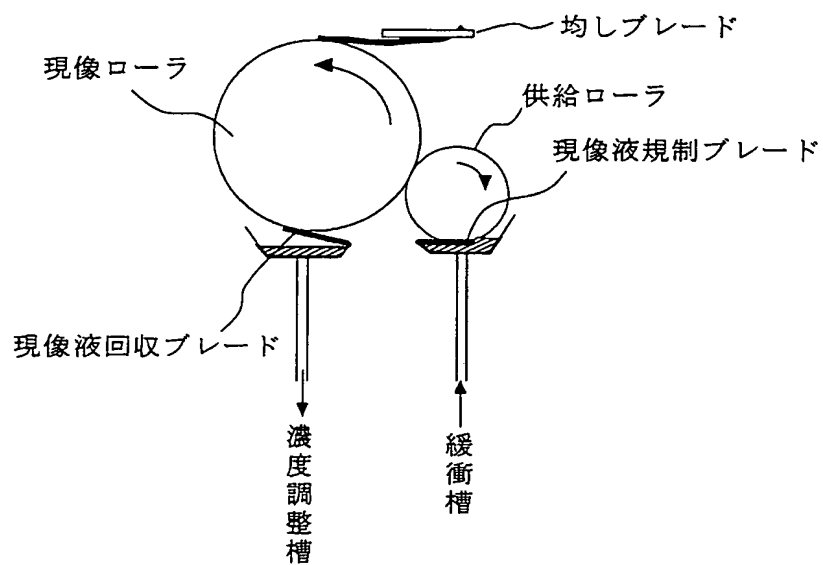
第 8 図



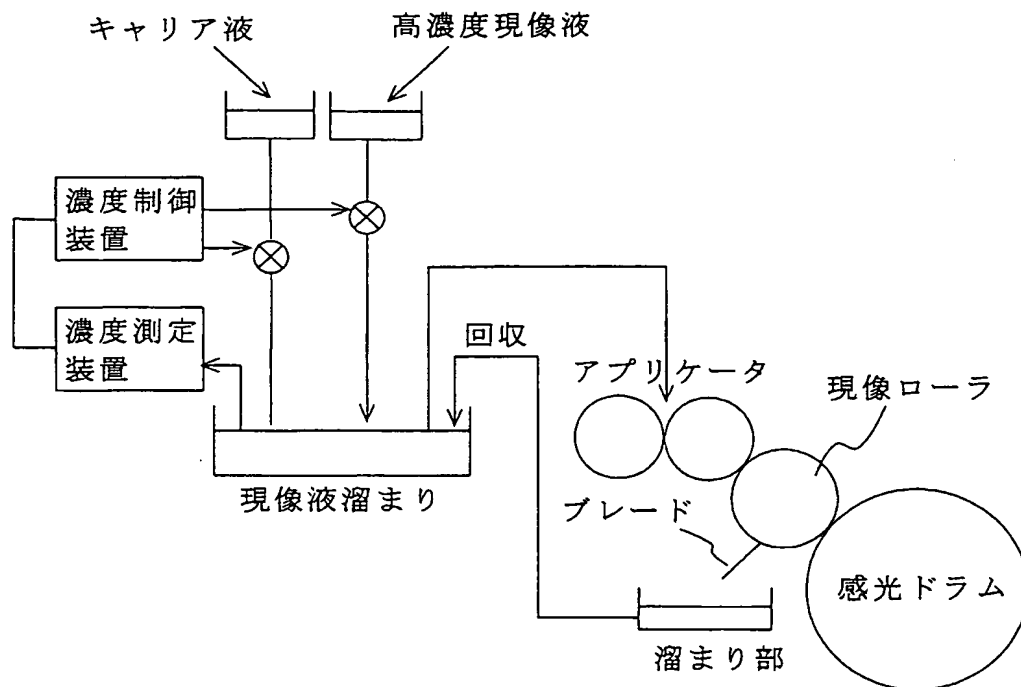
第 9 図



第 10 図



第 1 1 図

従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/03144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03G15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03G15/10-15/11

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-338786 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 December, 2000 (08.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 June, 2002 (25.06.02)

Date of mailing of the international search report
09 July, 2002 (09.07.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/03144

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical matter commonly pertaining to Claims 1 to 39 is a prior art as set forth, for example, in JP 2000-338786 A (RICOH CO., LTD.). Therefore, the common technical matter is not novel.

As a result, there is no common matter considered to be a special technical feature in the meaning of PCT Rule 13.2 between Claim 1 (2, 23), (3-6, 9), 7, 8, 10-22, 24-31, and 32-39. Therefore, these groups of inventions are not considered to be a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G03G15/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G03G15/10-15/11		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2002 日本国登録実用新案公報 1994-2002 日本国実用新案登録公報 1996-2002		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-338786 A (株式会社リコー) 2000.12.08 全文、全図 (ファミリーなし)	1
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25.06.02	国際調査報告の発送日 09.07.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大仲 雅人 電話番号 03-3581-1101 内線 3221	2C 8306

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1～39に共通の技術事項は、例えば、JP 2000-338786 A（株式会社リコー）に記載されているように従来から知られた技術であるので、前記共通の技術事項は新規なものとして共通していない。

したがって、請求の範囲1, (2, 23), (3-6, 9), 7, 8, 10-22, 24-31, 32-39の発明のそれぞれの間に、PCT規則13.2の意味において特別な技術的特徴と考えられる共通事項は存在してなく、前記発明の群同士は、単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとはいえない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。